Aus dem Klinikum Westend der Freien Universität Berlin
Chirurgische Klinik und Poliklinik
Direktor: Prof. Dr. med. E. S. Bücherl

Der Erfolg rekonstruktiver Eingriffe an Unterschenkelarterien bei 136 Patienten mit 147 erkrankten Extremitäten

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an den Medizinischen Fachbereichen
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Rotraud Axt
aus Wittenberge

1976

Aus dem Klinikum Westend der Freien Universität Berlin
Chirurgische Klinik und Poliklinik
Direktor: Prof. Dr. med. E. S. Bücherl

Der Erfolg rekonstruktiver Eingriffe an Unterschenkelarterien bei 136 Patienten mit 147 erkrankten Extremitäten

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an den Medizinischen Fachbereichen
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Rotraud Axt
aus Wittenberge

Referent: Professor Dr. med. B.J. Krüger

Korreferent: Professor Dr. med. G. Rücker

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fachbereiche der Freien Universität Berlin

Tag der Promotion: 20. Juli 1976

Inhaltsverzeichnis

		Seite
I.	Einleitung	3
II.	Operationsgut	5
	1. Alters- und Geschlechtsverteilung	5
	2. Risikofaktoren	7
	3. Präoperative Untersuchungsmethoden	8
	a) Dauer der Symptome	8
	b) Gehstrecke	9
	c) Pulsstatus	10
	d) Lagerungsprobe nach Ratschow	10
	e) Einteilung der Patienten nach Fontaine	11
	f) Röntgenologische Darstellung zur Ermittlung der Verschlußlokalisation	12
	4. Operationsmethoden	15
	a) Kasuistik	15
	b) Intraoperative Komplikationen	16
	c) Postoperative Komplikationen	17
III.	Ergebnisse	20
	1. Frühergebnis	21
	2. Spätergebnis	21
IV.	Diskussion	28
V.	Zusammenfassung	35
VI.	Literaturverzeichnis	36

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547205_0086

I. Einleitung

Etwa 75 % aller Amputationen der unteren Extremitäten werden in Friedenszeiten durch arterielle Durchblutungsstörungen verursacht (27).

Hauptgrund der arteriellen Durchblutungsstörungen ist die obliterierende Arteriosklerose (49, 58, 64, 70). Diese Tatsache führte zur Entwicklung verschiedener Methoden der arteriellen Revaskularisation.
So erfuhr die arterielle Gefäßchirurgie praktische Bedeutung, als Dos Santos 1947 das Verfahren der Thrombendarteriektomie entwickelte.
Bereichert wurde sie von Kunlin, der 1949 eine Umgehungs- oder Bypassplastik unter Benutzung einer körpereigenen Vene - der vena saphena - anwandte.
Das Aufkommen von alloplastischen Gefäßersatz erweiterte diese Operationsmöglichkeiten (Dacron, Teflon, Nylon, Orlon).
Trotz Weiterentwicklung der Operationsmethoden auf Grund von Erfahrungen und Verbesserung der Operationsinstrumente (Forgathykatheter, Ringstripper) beschränkte man sich auf Verschlußlokalisationen proximal des Kniegelenkes (24, 49). Als Hauptgrund für die Zurückhaltung wurde das geringe Gefäßkaliber und die eingeschränkte arterielle Ausflußbahn ("run off") angesehen.

Erste Versuche rekonstruktiver Eingriffe bis zu den Unterschenkelarterien (USA) hatten eine hohe Rate von Versagern und wurden deshalb wieder aufgegeben (64, 67).
Als einzigen Versuch zur Gliedmaßenerhaltung bei distalen Verschlußlokalisationen wurden therapeutische Maßnahmen zur Verbesserung des Kollateralkreislaufs, wie medikamentöse Gefäßerweiterung, physikalische und krankengymnastische Behandlungen sowie die Sympathektomie angewandt (4, 6, 7, 14, 29, 33, 41, 45, 49, 50, 51).
Diese Methoden hatten jedoch nur beschränkten Erfolg und führten bei weiter fortgeschrittenen arteriellen Verschlußerkran-

kungen früher oder später zur Amputation (6, 7).

Anfang der sechziger Jahre wurde erstmalig über erfolgreiche Serien von arteriellen Rekonstruktionen bis distal des Kniegelenkes berichtet (9, 12, 31, 36, 38, 39, 41, 73, 61).

Es stehen hauptsächlich zwei operative Verfahren zur Diskussion, die von den einzelnen Autoren bevorzugt werden.

1. Die Ausschälplastik in Form der offenen und halbgeschlossenen Thrombendarteriektomie (4, 8, 15, 18, 59, 60, 67, 73).
2. Die Bypassplastik mit
   a) alloplastischem Gefäßersatz (9, 12)
   b) homologem Gefäßersatz (18)
   c) autoplastischem Gefäßersatz unter Hinzuziehung der vena saphena magna (1, 2, 5, 10, 11, 16, 17, 18, 21, 29, 31, 36, 37, 38, 39, 42, 43, 44, 48, 52, 55, 61, 62).

Der alloplastische Bypass zu den Unterschenkelarterien (USa) hatte sich nicht bewährt und wurde wieder verlassen (4, 58, 65, 69).

Gegenstand dieser Arbeit sind Untersuchungen an 136 Patienten, bei denen an 147 Extremitäten arterielle Gefäßrekonstruktionen distal des Kniegelenkes durchgeführt wurden.

Die Zeit der Nachuntersuchungen erstreckte sich von 1/2 bis zu 4 Jahren.

Die Auswertung dieser Untersuchungen soll versuchen festzustellen, wie weit das Ergebnis als erfolgreich anzusehen ist und die Mühe langwieriger Rekonstruktionen rechtfertigt.

II. Operationsgut

Das Operationsgut umfaßt 136 Patienten, die vom 1. Januar 1966 bis zum 31. Juli 1970 im Städtischen Krankenhaus Neukölln und in der Chirurgischen Universitätsklinik der Freien Universität Berlin im Klinikum Westend operiert worden sind.

1. Alters- und Geschlechtsverteilung

Das Alter der 136 operierten Patienten lag zwischen 25 und 81 Jahren. Das Durchschnittsalter war 60,9 Jahre.
Von diesen Patienten gehörten 29 (21,3 %) dem weiblichen und 107 (78,7 %) dem männlichen Geschlecht an (vgl. Abb.1).

Das Verhältnis von männlichem zu weiblichem Geschlecht betrug 3,7 : 1.
Wie aus Abb.1 zu entnehmen ist, erhöht sich der relative Anteil der weiblichen Patienten mit zunehmendem Alter.

Der größte Teil der operierten Patienten lag also bei einem Alter von 50 bis 70 Jahren.

Alter der Patienten	Anzahl der Patienten	
20 - 30	2	1,5 %
30 - 40	5	3,7 %
40 - 50	13	9,5 %
50 - 60	46	33,8 %
60 - 70	51	37,5 %
70 - 80	17	12,5 %
80 - 90	2	1,5 %
Gesamtzahl	136	

Tabelle 1: Altersverteilung der 136 Patienten

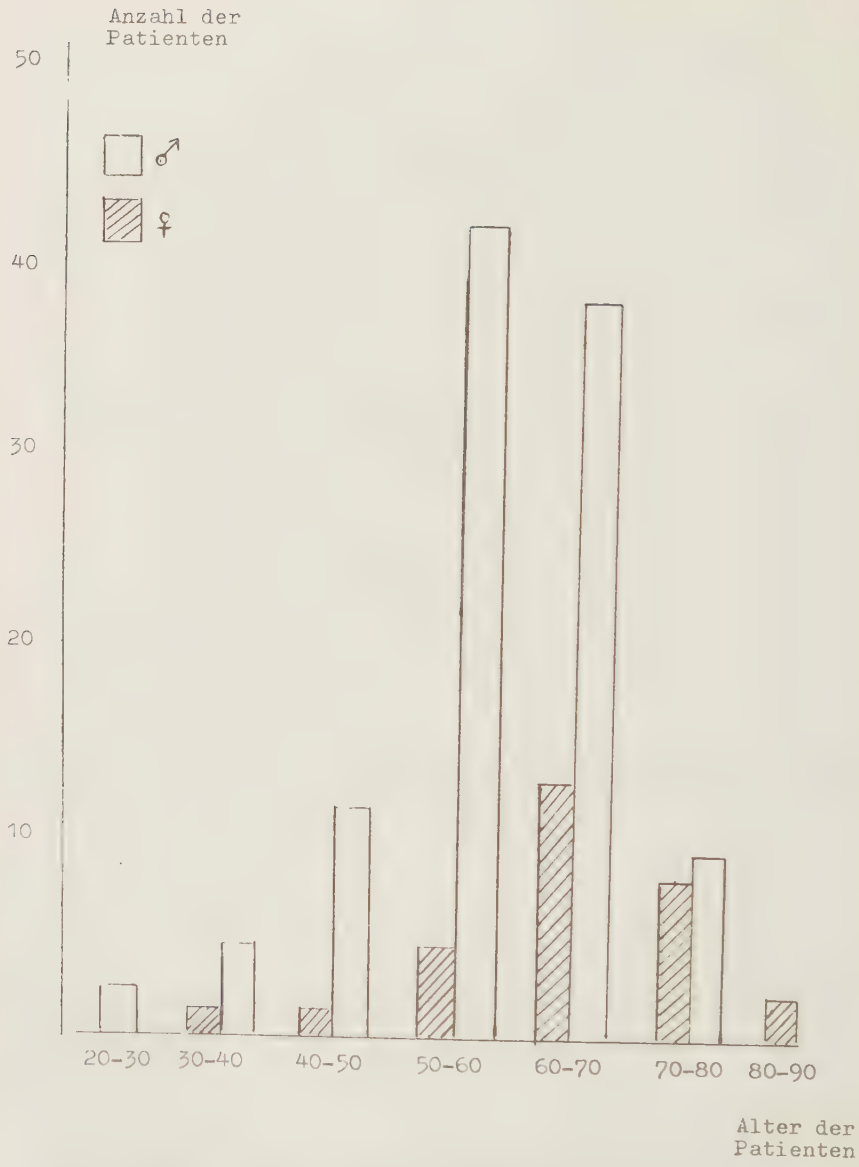

Abbildung 1: Alters- und Geschlechtsverteilung bei 136 Patienten

2. Risikofaktoren

Bei einem Durchschnittsalter von 60,9 Jahren war naturgemäß ein hohes Maß an Begleiterkrankungen zu erwarten, die zum Teil im Zusammenhang mit der Gefäßerkrankung stehen und als Risikofaktoren quod vitam und quod extremitatem anzusehen sind.

Im Vordergrund standen Herzerkrankungen, Panarteriosklerose, Diabetes mellitus und Hypertonus (vgl. Tab.2).

	Anzahl	Prozent
Herzerkrankungen	31	22,8
Panarteriosklerose	21	15,4
manifester Diabetes mellitus	24	17,6
Hypertonus	14	10,3
Lungenerkrankungen	5	3,7
Nierenerkrankungen	1	0,7

Tabelle 2: Begleiterkrankungen bei 136 Patienten mit arteriellen Verschlußerkrankungen der unteren Extremitäten

Zu den Herzerkrankten wurden vor allem Patienten mit abgelaufenem Herzinfarkt und Coronarsklerose gezählt.

Ein hoher Anteil der Panarteriosklerotiker mit 15,4 % war erwartungsgemäß.

Der Anteil der Patienten unseres Krankengutes mit manifestem Diabetes mellitus betrug 17,6 %.

10,3 % der Patienten litten an arterieller Hypertonie.

Unter den 5 Patienten mit pulmonalen Erkrankungen befanden sich ein Patient mit Lungentuberkulose, ein Patient mit abgelaufenem Lungeninfarkt und drei Patienten mit Emphysembronchitis.

Acht Patienten waren bereits einseitig amputiert, so daß die Wiederherstellung der Funktionsfähigkeit des verbliebenen Beines besonders wichtig war.

Einige der Patienten litten an mehreren Erkrankungen gleichzeitig.

Bei der Anamneseerhebung stellte sich heraus, daß 85,1 % der 136 Patienten mäßige bis starke Raucher waren. Sie wurden auf die Gefahren aufmerksam gemacht, die der Nikotinabusus im Zusammenhang mit ihrer Gefäßerkrankung bedeutete.

Etwa ein Drittel der Patienten gab auf Befragen bei den Nachuntersuchungen zu, die Rauchgewohnheiten, wenn auch zum Teil verringert, fortgeführt zu haben.

3. Präoperative Untersuchungsmethoden

Der Anlaß zum Aufsuchen eines Arztes ist für die gefäßerkrankten Patienten fast immer der Schmerz, und zwar meist erst dann, wenn er sie in ihrer Lebensweise stark beeinträchtigt.
Genaues Befragen der Patienten nach Symptombeginn, Länge der Gehstrecke und Lokalisation des Schmerzes läßt ein erstes Bild dieser Erkrankung zu.

Die Dauer des Symptombeginns bis zum Aufsuchen eines Arztes war bei den einzelnen Patienten sehr unterschiedlich.
Bei 3,4 % der Patienten lag ein akutes Ereignis vor, bei 7,4 % lag der Schmerzbeginn 2 bis 10 Tage zurück.

Die längste Anamnese reichte bis zu 15 Jahren. Bei diesem stark variierenden Beginn der Symptomdauer ist es nicht möglich, einen aussagekräftigen Mittelwert anzugeben.

Je nach Höhe des Gefäßverschlusses ist der Schmerz in der Wade oder im Fuß lokalisiert.

Typisch für die Art chronisch arterieller Gefäßerkrankungen

ist der Latenzschmerz im Gegensatz zum Anfallschmerz bei Angioneuropathien. Der Latenzschmerz tritt bei Erkrankungen der unteren Extremitäten nach mehr oder weniger langer Belastung auf. Er wird durch die geringe Blutversorgung der erkrankten Extremitäten bei Belastung verursacht. Nach kurzer Ruhepause ist es den Patienten in der Regel möglich, den Weg schmerzfrei fortzusetzen, bis die nächste Schmerzattacke einsetzt. Klagen die Patienten bereits über nächtlichen Ruheschmerz, ist ein fortgeschrittenes Stadium der arteriellen Gefäßerkrankung anzunehmen.

Bei der Inspektion erscheint das erkrankte Bein farbloser als das gesunde Bein und fühlt sich kälter an.
Wenn der Prozeß weiter fortgeschritten ist, kommt es zur Gewebsschädigung in Form von Nekrosen und Gangrän.

G e h s t r e c k e

Anamnestische Angaben über die Länge der beschwerdefreien Gehstrecke sind als sehr subjektiv zu bewerten, geben aber einen ersten Eindruck von dem Schweregrad der Erkrankung.

Bei 18,4 % von 147 Extremitäten wurde eine beschwerdefreie Gehstrecke von 50 bis 200 m angegeben. 53,7 % hatten bereits Ruheschmerz und bei 27,9 % der Extremitäten fanden sich mehr oder weniger ausgeprägte Gewebsschädigungen.

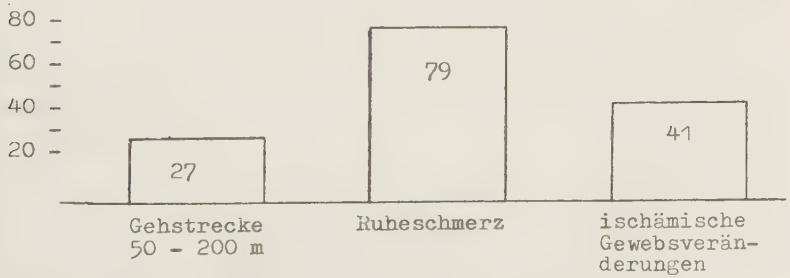

Abbildung 2: Präoperative Gehstrecke bei 136 Patienten und 147 Extremitäten

P u l s s t a t u s

Als wichtigste Erstuntersuchung ist die Pulspalpation und Pulsauskultation zu nennen.

Die A. femoralis ist bei freiem Durchfluß unterhalb des Leistenbandes, die A. poplitea tief in der Kniekehle tastbar. Distal des Kniegelenkes teilt sich die A. poplitea in die drei USa, die A. tibialis anterior, die A. tibialis posterior und die A. fibularis auf.

Die für die Unterschenkel- und Fußversorgung wichtigste Arterie ist die Arteria tibialis posterior. Sie versorgt die Beugemuskulatur des Unterschenkels und zieht hinter dem malleolus medialis, wo sie als A. fibularis posterior palpabel ist, zur Fußsohle. Bei Verschluß dieser Arterie im oberen Abschnitt kommt es zu einer deutlichen Leistungsminderung der Wadenmuskulatur.

Verschluß distal des malleolus medialis - der A. plantaris fibularis - führt zu erheblichen Durchblutungsstörungen der Sohlenmuskulatur.

Isolierter Verschluß der A. fibularis beeinträchtigt gewöhnlich die Versorgung der Unterschenkelmuskulatur kaum und führt nicht zu Gehbeschwerden.

Die A. tibialis anterior versorgt die Extensoren und endet als A. dorsalis pedis am Fußrücken, wo sie lateral des musculus extensor hallucis longus palpabel ist.

Bei unserem Krankengut waren Femoralispulse bei 74,1 %, Popliteapulse bei 2,2 % der Extremitäten und Fußpulse gar nicht palpabel.

L a g e r u n g s p r o b e nach Ratschow

In der Praxis hat sich als weitere Untersuchungsmethode die

Lagerungsprobe nach Ratschow bewährt.

Bei Untersuchungen der Patienten wurde ein abgewandelte Lagerungsprobe durchgeführt, und zwar wurde beim Kreisen der erhobenen Füße der Zeitpunkt gestoppt, bei dem der erste Schmerz in der Wade auftrat.

I. Gruppe: Schmerzfreier Zeitpunkt mehr als 1 Minute und 30 Sekunden

II. Gruppe: Schmerzfreier Zeitpunkt zwischen 1/2 Minute und 1 Minute + 30 Sekunden

III. Gruppe: Schmerzfreier Zeitpunkt weniger als 1/2 Minute

IV. Gruppe: Wegen Nekroseschmerzen und Gelenkversteifungen nicht durchführbar.

I. Gruppe: 28,6 %

II. Gruppe: 36,3 %

III. Gruppe: 28,3 %

IV. Gruppe: 6,8 %

E i n t e i l u n g nach Fontaine bei 147 Extremitäten

Stadien	Extremitäten	Prozent
Fontaine II	27	18,4
Fontaine III	79	53,7
Fontaine IV	41	27,9

Tabelle 3: Stadieneinteilung nach Fontaine

R ö n t g e n o l o g i s c h e Darstellung zur Ermittlung der Verschlußlokalisationen

Nach den bereits beschriebenen Voruntersuchungen ist zur genauen Lokalisation und Feststellung der Ausdehnung der Gefäßverschlüsse ein Angiogramm erforderlich.

In den meisten Fällen wurde die lumbale Aortographie durchgeführt. Nur bei einseitigem Befall der Extremitäten und sicher tastbarem Femoralispuls ohne Stenosegeräusche konnte die weniger eingreifende Femoralisangiographie mit dem Seldinger Katheter angewandt werden.

Um die Lokalisation der Gefäßveränderungen besser darstellen zu können, wurde die A. poplitea in 3 Segmente unterteilt.

P I	Vom Ende des Adduktorenkanals bis zum Kniegelenksspalt
P II	Vom Kniegelenksspalt bis zum Abgang der A. tibialis anterior
P III	Vom Abgang der A. tibialis anterior bis zur Bifurkation in A. tib. post und A. fib. (s. Abb.2)

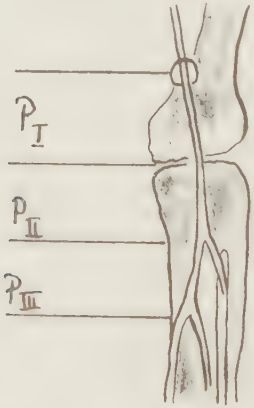

Abbildung 2: Einteilung der A. poplitea in 3 Segmente

Die Verschlußlokalisationen bei 147 Extremitäten distal des Kniegelenkes sind in Tabelle 4 zusammengestellt.

		Zahl	%
P II	◐	38	25,8
	●	57	38,8
P III	◐	51	34,7
	●	59	40,1

● Verschluß
◐ Stenose
○ offen

Poplitealsegmente

● ● ●	◐ ◐ ◐	● ● ◐ / ◐ ◐ ◐	◐ ◐ ○ / ○ ○ ○	○ ○ ○
26	17	20	47	37
17,7 %	11,6 %	13,6 %	32,0 %	25,2 %

Unterschenkelarterien

Tabelle 4: Verschlußlokalisationen bei 147 Extremitäten im Bereich des Unterschenkels

Es zeigt sich, daß auf 147 Extremitäten 352 Verschlüsse oder Stenosen distal des Kniegelenkes kommen. Auf jede Extremität fallen 2,5 Verschlußkombinationen. Hinzu kommen 91,2 % Kombinationsverschlüsse im Femoropoplitealbereich und 25,9 % Kombinationsverschlüsse im Beckenbereich. Nur bei 8,2 % der Extremitäten kamen ausschließlich Verschlußlokalisationen distal des Kniegelenkes vor.

Kombinationsverschlüsse Femoropoplitealbereich	(134)	91,2 %
Kombinationsverschlüsse im Beckenbereich	(38)	25,9 %
Isolierte Verschlußkombination distal des Kniegelenkes	(12)	8,2 %

	7 Extr. 1966	19 Extr. 1967	43 Extr. 1968	43 Extr. 1969	35 Extr. 1970	gesamt 147 Op.	%
orthograde Desobliteration	0	2	2	2	0	6	4,0
direkte Desobliteration P II oder P III	6	16	37	33	18	110	74,8
lokale Desobliteration der Unterschenkelarterien	1	11	24	17	10	63	42,8
retrograde Desobliteration der Unterschenkelarterien	2	2	1	0	0	5	3,4
Vena-saphena-Bypass	0	3	4	9	13	29	19,7
zu P II	0	2	3	5	2	12	8,2
zu P III	0	1	1	4	6	12	8,2
zu Unterschenkelarterien	0	0	0	0	5	5	3,4
Verschluß der Arteriotomiewunde direkt	6	10	18	2	7	49	33,3
durch Venenstreifentransplantat	1	4	19	30	15	69	46,9

Tabelle 5: Operationsmethoden bei 147 Extremitäten mit Verschlußkrankheit der Unterschenkelarterien

4. Operationsmethoden

Die in Tabelle 5 aufgeführten Operationsmethoden wurden z.T. kombiniert angewandt. Analog zur Häufigkeit der Verschlußlokalisation wurde bei 110 Extremitäten die direkte Desobliteration in P II und P III durchgeführt. An zweiter Stelle stand die lokale Desobliteration der USa bei 63 Extremitäten.

Bei 29 Extremitäten wurde ein Vena-saphena-Bypass angelegt, von denen 12 zu P II, 12 zu P III und 5 Transplantate zu den USa geführt wurden.

Die Arteriotomie wurde 49 mal direkt verschlossen und 69 mal wurde ein Venenstreifentransplantat eingenäht.

K a s u i s t i k

M.E. 72 Jahre alter Patient, leidet seit vier Monaten unter Claudicatio intermittens, die letzte Gehstrecke beträgt 20 m, außerdem bestehen Ruheschmerzen und Gangrän am Großzeh. Angiologischer Befund: Verschluß der A. iliaca externa, langstreckiger Verschluß der A. femoralis superficialis und hochgradige Stenosen von P II und P III sowie der Abgänge aller drei USa.

Von einer Arteriotomie im Bereich der Leistenbeuge wurde eine retro- und orthograde Thrombendarteriektomie der A. iliaca externa und der A. femoralis superficialis vorgenommen.

Eine zweite Arteriotomie an der medialen Tibiakante machte eine direkte Desobliteration in P II und P III sowie eine orthograde Desobliteration der drei USa möglich.
Die distale Arteriotomie wurde durch einen Vena-saphena-Venenpatch verschlossen.

Postoperativ waren alle Fußpulse tastbar.
14 Monate postoperativ bei der letzten Nachuntersuchung konnte der Patient beschwerdefrei gehen, und die Nekrosen waren abgeheilt.

S.E. 67 Jahre alter Patient, seit 36 Monaten intermittierendes Hinken, zuletzt Ruheschmerz und Gangrän der Großzehe. Im präoperativen Angiogramm zeigt sich ein langstreckiger Verschluß der A. femoralis superficialis, des P I-Segmentes und des P III-Segmentes sowie Verschluß der A. tibialis posterior und der A. tibialis anterior.

Es wurde eine orthograde Desobliteration der A. fem. sup. von der Leistenbeuge aus vorgenommen.

Von einer zweiten Arteriotomie an der medialen Tibiakante wurde die Trifurkation freigelegt, eine lokale Desobliteration der Abgänge aller drei USa durchgeführt und ein Vena-saphena-Bypass von der A. fem. sup. zum III. Popliteasegment angelegt. Postoperativ waren alle Fußpulse tastbar.

10 Monate nach der Operation konnte der Patient beschwerdefrei gehen.

Sch.F. Der 60jährige Patient leidet seit 2 Jahren an Claudicatio intermittens, die Gehstrecke beträgt zuletzt 30 m, Gangrän Dig. IV.

Im präoperativen Angiogramm zeigt sich Verschluß der A. fem. sup. und des P II-Segmentes, stenotische Einengung in P III und Nichtdarstellung aller drei USa.
Nach Rekonstruktion der A. fem. sup. erfolgte die Freilegung der Popliteatrifurkation durch eine Inzision von der medialen Tibiakante. Nach direkter Desobliteration von P III und der drei USa kommt es zu einem kräftigen Rückfluß. Das intraoperative Angiogramm zeigt freie Durchgängigkeit der USa. Anschließend Verschluß und Erweiterung der Popliteatrifurkation durch Venenpatch.

Postoperativ sind beide Fußpulse tastbar. 15 Monate postoperativ ist der Patient vollkommen beschwerdefrei.

Intraoperative Komplikationen

Die häufigsten intraoperativen Komplikationen waren Arterien-

perforationen durch den Ringstripper. Dies war bei 10,2 % der Operationen der Fall. Bei einem Patienten wurde der Nervus tibialis anterior durchtrennt. Ein Todesfall intra operationem kam nicht vor (vgl. Tab.6)

Komplikationen	Anzahl	Prozent
Arterienperforation	15	10,2
Durchtrennung des nervus tibialis anterior	1	0,7

Tabelle 6: Intraoperative Komplikationen bei 147 Extremitäten

P o s t o p e r a t i v e Komplikationen

Bei 23 der operierten Extremitäten kam es zu stärkeren Ödemen, die nach lokaler Behandlung rückläufig waren.
20 Extremitäten hatten einen Frühverschluß. Bei allen Patienten wurde eine Revision vorgenommen, 12 Revisionen waren erfolgreich.

19 Patienten erlitten eine Wundinfektion, von denen eine einen tödlichen Ausgang hatte.

Bei 10 Patienten kam es zu Nachblutungen, so daß eine Wundrevision vorgenommen werden mußte. 5 Patienten hatten postoperativ eine Venenthrombose (vgl. Tab.7).

In 5 Fällen konnte die Extremität nicht erhalten werden. Diese Patienten befanden sich präoperativ im Stadium Fontaine III und IV.

2 Amputationen waren wegen eines nicht beherrschbaren Infektes erforderlich (vgl. Tab.8).

Frühkomplikationen	Anzahl	Prozent
postoperatives Ödem	23	15,6
Frühverschluß	20 (12 Revis.↑)	13,6
Wundinfektion	19 (1✝)	12,9
Nachblutungen	10	6,8
postoperative Venenthrombose	5	3,4
Frühamputation	5	3,4

Tabelle 7: Frühkomplikationen bei 147 operierten Extremitäten

Name	Alter	Fontaine	Risikofaktoren	Revisionen
G.F.	62 J. ♂	IV	Ulcus cruris	2 Revis.
K.B.	67 J. ♂	III	Diabetes, Raucher, Panarteriosklerose	1 Revis.
G.H.	68 J. ♀	III	Infekt, tiefe Venenthrombose	2 Wundrevis.
B.E.	42 J. ♀	IV	Nekrose am Großzeh	Ablatio wegen Infekt
K.	74 J. ♂	IV	Gangrän der Großzehe	

Tabelle 8: Patienten, bei denen eine Frühamputation notwendig war

Auf grund des hohen Durchschnittsalters der operierten Patienten und der Anhäufung von Risikofaktoren war die Frühletalität hoch. 11 % der Patienten starben während des Krankenhaus-

aufentnaltes an mit der Gefäßerkrankung in Zusammenhang stehenden Ursachen (vgl. Tab.9).
Die Obduktion ergab bei 10 Extremitäten der verstorbenen Patienten die Durchgängigkeit der rekonstruierten Strombahn.

Ursache	Anzahl der Patienten
Herz-Kreislauf-Versagen	7
Pneumonie	2
Superinfektion nach Ablatio femoris	1
Blutung aus dem Stumpf	1
Lungenembolie	2
Magenkarzinom	1
Leberkoma	1
insgesamt	15

Tabelle 9: Todesursache bei 15 postoperativ verstorbenen Patienten

Die Dauer des Krankenhausaufenthaltes richtete sich nach der Art des operativen Eingriffs und der postoperativen Komplikationen.
15 Patienten verstarben postoperativ und bei 5 Extremitäten mußte eine Amputation vorgenommen werden.

Bei den restlichen 116 Patienten war der kürzeste Krankenhausaufenthalt 6 Tage, der längste 150 Tage. Der Durchschnitt lag bei 28,3 Krankenhaustagen.

Der Grund für einen längeren Krankenhausaufenthalt war in den meisten Fällen eine Wundinfektion, ein Frühverschluß mit Revision, ein Nichtabheilen der präoperativ bestandenen Nekrosen. Der Durchschnitt des Krankenhausaufenthaltes bei Patienten ohne Komplikationen betrug 19,2 Tage.

III. Ergebnisse

Für die Beurteilung des Operationserfolges wurden Früh- und Spätergebnisse ermittelt.

	1966	1967	1968	1969	1970	zusammen	%
operierte Patienten	7	18	38	39	34	136	
Extremitäten	7	19	43	43	35	147	
Letalität	3	1	5	5	1	15 (10↑)	11,0
Amputationen	0	0	2	1	2	5	3,4
auswertbare Plastiken	4	18	36	37	32	127	

Tabelle 10: Auswertbare Plastiken bei 136 Patienten mit 147 operierten Extremitäten zum Zeitpunkt der Krankenhausentlassung

	1966	1967	1968	1969	1970	zusammen	%
auswertbare Plastiken	4	18	36	37	32	127	100,0
beschwerdefrei	3	15	32	33	29	112	88,2
gebessert	1	2	2	2	0	7	5,5
funktionstüchtig	4	17	34	35	29	119	93,7
nicht gebessert	0	1	2	2	3	8	6,3

Tabelle 11: Frühergebnis zum Zeitpunkt der Krankenhausentlassung bei 127 auswertbaren Plastiken

Das Frühergebnis wurde zum Zeitpunkt der Krankenhausentlassung erhoben.

Die Nachuntersuchungen erfolgten in halbjährigem Abstand, dabei wurden die präoperativen Untersuchungsmethoden angewandt. Bei den Nachuntersuchungen wurde zusätzlich die Ultraschall-Doppler-Methode hinzugezogen.

1. Frühergebnis

Während des Krankenhausaufenthaltes waren insgesamt 15 Patienten verstorben und 5 Extremitäten mußten amputiert werden.

Abzüglich dieser Patienten waren zum Zeitpunkt der Krankenhausentlassung 127 Plastiken auswertbar (vgl. Tab.10). Von diesen Plastiken waren 6,3 % nicht gebessert.
93,7 % der operierten Extremitäten waren funktionstüchtig. Zu diesen wurden auch solche gezählt, die nicht beschwerdefrei, aber gegenüber dem präoperativen Status als gebessert anzusehen waren. Zu dieser Gruppe gehörten 5,5 % der operierten Extremitäten. Beschwerdefrei, d.h. unbeschränkte Gehstrecke und mindestens ein palpabler Fußpuls, waren 88,2 % der Extremitäten.

Zum Zeitpunkt der Krankenhausentlassung waren von 127 auswertbaren Plastiken 93,7 % funktionstüchtig (vgl. Tab.11).

2. Spätergebnis

Das Spätergebnis wurde vom Tage der Entlassung bis zum letzten Untersuchungstermin ausgewertet. Dieser Zeitraum erstreckte sich bei den 1970 operierten Patienten bis zu 1/2 Jahr und bei den 1966 operierten Patienten bis zu 4 Jahren.

Die Spätletalität bei 127 auswertbaren Extremitäten betrug 11,8 %. Zum Zeitpunkt der letzten Nachuntersuchung waren 15 Patienten mit 16 operierten Extremitäten verstorben. 13 von diesen Extremitäten waren bis zum Tode funktionstüchtig. Die

Todesursache ist der Tabelle 12 zu entnehmen.

Ursache	Anzahl der Patienten
Herz-Kreislauf-Erkrankungen	9 + 1 Extr.
Pneumonie	2
Mammacarcinom	1
Tbc	1
Apoplexie	1
unbekannte Ursache	1

Tabelle 12: Ursachen der Spätletalität bei 15 Patienten

Die sekundäre Amputationsrate betrug 16,2 %. 53,8 % der Patienten befanden sich präoperativ im Stadium Fontaine IV, 38,5 % im Stadium Fontaine III und 7,7 % im Stadium Fontaine II (vgl. Tab.13).

präop. Stadium der amputierten Patienten	Anzahl der Patienten	
Stadium Fontaine IV	7	53,8 %
Stadium Fontaine III	5	38,5 %
Stadium Fontaine II	1	7,7 %
	13	100,0 %

Tabelle 13: Präoperatives Stadium bei 13 amputierten Patienten

Tabelle 14 gibt den Zeitraum der Amputationen nach der ersten Gefäßoperation an und Tabelle 15 zeigt den Zusammenhang von

Risikofaktoren, Stadienzugehörigkeit und Revisionen bei den amputierten Extremitäten.

Zeitraum nach der ersten Gefäßoperation	Anzahl der Amputationen	
1/2 Jahr	5	38,5 %
1 Jahr	4	30,8 %
2 Jahre	3	23,1 %
3 Jahre	1	7,7 %

Tabelle 14: Zeitpunkt der Spätamputation nach der ersten Gefäßoperation

Name	Alter	Risikofaktoren	Fontaine	Revisionen	Zeitpunkt der Amputat. nach d.Primäroperation
W.R.	69 J.	Diabet. mell.	III	TEA und Sympathektomie	1 Monat
S.K.	81 J.	Herzinsuffizienz	IV	Revis.eines VSB	2 Monate
H.J.	64 J.	Raucher	III	Revis. mit VSB	2 Monate
Z.H.	47 J.	Raucher	III	Revis. mit VSB	3 Monate
S.P.	60 J.	Herzinsuffizienz	III	Revis.eines VSB	6 Monate
L.K.	61 J.	Diabet. mell.	IV	3 Revisionen 2. Revis. VSB	8 Monate
N.J.	62 J.	Varicosis am Unterschenkel	III	Abl.femoris an anderem Krhs.	1 Jahr
V.U.	55 J.♀	Diabet. mell. und Gangrän	IV	Revision mit VSB	1 Jahr
V.O.	63 J.	--	IV	Revis.nach TEA	1 Jahr
P.W.	59 J.	Raucher	IV	3 Revisionen 2.Rev.mit VSB	2 Jahre
M.B.	57 J.	Raucher	IV	Abl.femoris an anderem Krhs.	2 Jahre
K.F.	70 J.	Gangrän	II	Abl.fem.wegen Sepsis an anderem Krankenhaus	2 Jahre
W.R.	60 J.	Ulcus	IV	---	3 Jahre

Tabelle 15: Spätamputationen

Operationsmethode	Anzahl der Extremitäten		mit Erfolg		ohne Erfolg	
Revision mit Vena-saphena-Bypass	6		5*		1	
Revision eines Vena-saphena-Bypasses	3*		3		0	
Desobliteration mit Venenpatch	7		7		0	
zusammen	16	12,6 %	15	93,7 %	1	6,3 %

Tabelle 16: Operationserfolge nach Reoperationen

* Reoperation mit der Vena saphena magna der anderen Extremität

Von 127 auswertbaren Plastiken wurden wegen Reocclusionen in 12,6 % der Fälle Zweitoperationen durchgeführt. Ausgenommen wurden diejenigen Revisionen, denen kurz darauf eine Amputation folgte.

Von den 16 reoperierten Extremitäten wurden 93,7 % erfolgreich und 6,3 % erfolglos operiert.
Bei 6 Extremitäten wurde sekundär ein Vena-saphena-Bypass angelegt. 5 Transplantate waren funktionstüchtig. Einmal wurde die Vena saphena magna der anderen Extremität verwandt. Eine Reoperation war erfolglos.
Bei 3 Extremitäten mußte eine Revision des Vena-saphena-Bypasses vorgenommen werden. Alle drei Revisionen waren erfolgreich. Einmal wurde die Vena saphena der anderen Seite benutzt.
7 Extremitäten wurden durch Desobliteration und Venenpatch revidiert. Alle 7 Operationen waren erfolgreich (vgl. Tab.16).

Abzüglich der verstorbenen und amputierten Patienten sind zum Zeitpunkt der letzten Untersuchung 98 Extremitäten auszuwerten (Tab.17). 11,2 % sind gegenüber dem präoperativen Status nicht gebessert oder haben sich wieder verschlechtert. 17,4 %

haben sich gebessert und sind dem Stadium Fontaine II zuzuordnen.
71,4 % der Extremitäten sind völlig beschwerdefrei, die Fußpulse sind palpabel - sie gehören somit dem Stadium Fontaine I an.
Bis zu 4 Jahren post operationem sind 88,8 % der auswertbaren Extremitäten funktionstüchtig (vgl. Tab.18).

	1966	1967	1968	1969	1970	insges.	%
Extremitäten	4	18	36	37	32	127	
Letalität	2	5	6	3	-	16(13↑)	11,8
Amputation	1	1	6	4	1	13	10,2
auswertbar	1	12	24	30	31	98	

Tabelle 17: Auswertbare Extremitäten zum Zeitpunkt des letzten Untersuchungstermins

	1966	1967	1968	1969	1970	insges.	%
auswertbare Plastiken	1	12	24	30	31	98	100,00
beschwerdefrei	1	7	16	20	26	70	71,42
gebessert	0	3	6	6	2	17	17,35
funktionstüchtig	1	10	22	26	28	87	88,78
nicht gebessert	0	2	2	4	3	11	11,22

Tabelle 18: Spätergebnis bei 98 auswertbaren Extremitäten

Frühergebnis bei 127 auswertbaren Plastiken	1966	1967	1968	1969	1970	
	4	18	36	37	32	
funktionstüchtig	4	17	34	35	29 = 119 =	93,7 %
Spätergebnis bei 98 auswertbaren Plastiken	1	12	24	30	31	
funktionstüchtig	1	10	22	26	28 = 87 =	88,8 %

Tabelle 19: Vergleich von Früh- und Spätergebnis

Das Ergebnis erfolgreich operierter Extremitäten fiel im Laufe der Jahre von 93,7 % auf 88,8 % (vgl. Tab.19).
Die Gesamtamputationsrate abzüglich der verstorbenen Patienten betrug 15,5 %.
84,5 % amputationsbedrohte Extremitäten konnten also erhalten werden.

IV. Diskussion

Das hohe Durchschnittsalter von 60,9 Jahren und die damit zunehmenden Risikofaktoren demonstrieren die großzügige Handhabung der allgemeinen Operabilität bei den hier untersuchten Patienten.

Bei vergleichenden Literaturangaben lag das Durchschnittsalter niedriger (4, 8, 10, 18, 60).

22,8 % der Patienten hatten bereits einen oder mehrere Herzinfarkte überstanden oder litten an Coronarsklerose.
Dem entsprach die hohe Früh- und Spätletalität, die hauptsächlich auf diese Erkrankungen zurückzuführen war.
Eine signifikante Häufung von latentem und manifestem Diabetes mellitus speziell bei arteriellen Verschlußerkrankungen in der Peripherie wurde beschrieben (51, 71, 72).

Auf Zusammenhänge zwischen Nikotin und arteriellen Gefäßerkrankungen wurde besonders von H. Hess hingewiesen (25).
Über 85 % unserer Patienten waren präoperativ Raucher.

Die hier angewandten präoperativen Untersuchungsmethoden wie Gehstrecke, Pulsstatus und Lagerungsprobe nach Ratschow können nur ein ungefähres Bild über den Gefäßzustand der erkrankten Extremität geben, denn die von dem Patienten angegebenen schmerzfreien Gehstrecken beinhalten zahlreiche Fehlermöglichkeiten. Sie kann eingeschränkt sein durch Herzinsuffizienz, Arthrosen, Fußdeformitäten etc. (51).

Ebenso ist die Pulspalpation auch von der Hand eines geübten Untersuchers nicht immer ein sicherer Aussagefaktor.
Hier hat sich die von uns hinzugezogene Untersuchung mit der Ultraschall-Doppler-Methode in Verbindung mit der Blutdruck-Messung bewährt. Die Differenz zwischen systolischem Druck der Arm- und Fußarterien ergibt einen objektiven Aussagewert über Schweregrad und Lokalisation der Durchblutungsstörung bei oft nicht palpablem Fußpuls (6, 57).
Sie eignet sich vor allem hervorragend zur Diagnose und Ver-

laufskontrolle arterieller Durchblutungsstörungen.

Die Mehrzahl unserer Patienten gehörte präoperativ dem Stadium Fontaine III und IV an, nur 18,4 % waren im Stadium Fontaine II. Dies entspricht den Angaben anderer Autoren, die die absolute Operationsindikation bei Patienten im Stadium Fontaine III und IV befürworten und Patienten im Stadium Fontaine II nur dann einer Operation unterziehen, wenn diese in ihrem Lebensbereich durch die Gefäßerkrankung stark beeinträchtigt sind (4, 14, 29, 41, 43, 52).

Vor jeder operativen Intervention ist auf jeden Fall zur Beurteilung der genauen Verschlußlokalisation und -ausdehnung ein Angiogramm erforderlich, das in den meisten Fällen in Form einer lumbalen Aortographie angefertigt wird (14). Kontraindikationen sind schwere Herz- und Niereninsuffizienz sowie Blutungsneigung (51).

Wenn die arterielle Verschlußerkrankung einseitig und der Femoralispuls gut tastbar ist, reicht zur Diagnostik die weniger eingreifende Femoralisangiographie mit dem Seldinger-Katheter (49, 57, 10).

Die Auswertung der Angiogramme von 147 erkrankten Extremitäten zeigt, daß isolierte Verschlußlokalisationen im Bereich des Unterschenkels selten vorkommen, sondern daß eine Multiplizität von Verschluß und Stenosen vorhanden war (26,60,72).

Wir fanden auf 147 Extremitäten 352 Verschlüsse oder Stenosen distal des Kniegelenkes, so daß auf jede Extremität 2,5 Verschlußlokalisationen fielen. Hinzu kamen 91,2 % Kombinationsverschlüsse im Femoralisbereich und 25,9 % im Beckenbereich. Dies stimmt überein mit Angaben von Waibel, der an 598 Extremitäten mit arteriellen Durchblutungsstörungen Verschlußlokalisationen untersuchte. Er fand 81 % Kombinationsverschlüsse mit Beteiligung der Unterschenkelarterien und nur 19 % Kombinationsverschlüsse ohne Beteiligung der Unterschenkelarterien (72).
Weiterhin untersuchte er den Zusammenhang zwischen klinischem

Schweregrad und Lokalisation und Anordnung von Stenosen und Verschlüssen an 528 Extremitäten. Er fand, daß die Zunahme des klinischen Schweregrades mit der Anhäufung von Kombinationsverschlüssen einherging und dies besonders bei Befall der Unterschenkelarterien (71).

Das angefertigte Angiogramm der erkrankten Extremität klärt das weitere therapeutische Vorgehen. Bei eingeschränktem "run in", d.h. Einengung oder Verschluß im Becken- oder Femoralisbereich, gilt die Forderung, dieses Hindernis vorher zu beseitigen (4).

Als Kriterium für die lokale Operabilität wird allgemein die Durchgängigkeit von zwei oder mindestens einer Unterschenkelarterie gefordert (4, 29, 21, 55, 57).

Bei unserem Patientengut waren bei 26 Extremitäten arteriographisch alle 3 USa nicht dargestellt. Diese Extremitäten waren nach oben genannter Auffassung inoperabel.
Um die amputationsbedrohten Extremitäten zu erhalten, wurde eine Probefreilegung der Popliteatrifurkation mit anschließendem intraoperativem Angiogramm vorgenommen (Kasus 3 demonstriert den Erfolg einer solchen Operation).
Das intraoperative Angiogramm erweist sich als wertvolle Hilfe zur genauen Lokalisation des Strömungshindernisses und dient nach erfolgter Rekonstruktion als Dokumentation für die Durchgängigkeit der Gefäße. Es finden sich nach erfolgter Thrombendarteriektomie häufig losgelöste Plaques oder Intimastufen, die ohne intraoperatives Arteriogramm unentdeckt bleiben und als Ursache für Rezidive angesehen werden müssen. Bei regelmäßiger Anwendung des intraoperativen Arteriogramms kann die Frührezidivquote stark eingeschränkt werden (14, 10, 18, 28, 57, 58, 73).

Andere Autoren beschreiben ähnlich erfolgreiche Rekonstruktionen bei nicht dargestellten USa und weisen auf die Ungenauigkeit des präoperativen Angiogramms in bezug auf den Erfolg rekonstruktiver Operationen hin und befürworten in diesem Fall die Probefreilegung (2, 5, 30, 42, 48, 60).

Als Operationsmethode wurde bei unserem Krankengut die Desobliteration bevorzugt, und zwar in Form der lokalen Desobliteration im P II- und P III-Segment sowie der Abgänge der USa.

Bei Kombinationsverschlüssen proximal und distal der Arteriotomie wurde retrograd und orthograd mit schrägstehenden Ringmessern desobliteriert. Diese Methode als Primäroperation fand auf Grund der guten Ergebnisse vor allem in Verbindung mit der Erweiterungsplastik durch Venenpatch viele Befürworter (8, 15, 18, 59, 60, 64, 65, 66, 73).

Bei technisch nicht möglicher Desobliteration wie bei sklerosierten Arterien oder bei langstreckigen Verschlüssen empfiehlt sich die Überbrückungsplastik durch die Vena saphena magna - den Vena-Saphena-Bypass. Ist die autologe vena saphena unbrauchbar, werden gute Erfolge mit einem homologen Transplantat erzielt.

Die primäre Bypassoperation wurde bei unserem Krankengut 89 mal durchgeführt. In 5 Fällen wurde das distale Ende mit den USa anastomosiert, wobei der Arteria tibialis posterior wegen ihrer größeren Bedeutung der Vorzug gegeben wurde (16, 17, 44, 61). Müller-Wiefel hat in seiner Arbeit über Operationserfolge berichtet, bei denen das distale Ende ausschließlich mit der Arteria tibialis anterior anastomosiert wurde (43).

Die Desobliteration hat den Vorteil der kurzen Operationszeit. Dies ist gerade bei dem hohen Alter der Patienten von großer Wichtigkeit. Außerdem wird für einen eventuellen Zweiteingriff die Möglichkeit des Vena-Saphena-Bypasses offengelassen, denn Arterienverschlüsse im Bereich der Arteria poplitea zeichnen sich durch eine hohe Rezidivquote aus (57, 69).

Demgegenüber stehen die guten Erfolge der Anwendung des autologen Vena-Saphena-Bypasses als Primäroperation (1, 2, 5, 10, 11, 12, 17, 21, 29, 31, 36, 37, 38, 42, 43, 44, 48, 52, 55, 61, 62). Er kann mit der autologen Vena saphena magna als Umkehrplastik (10, 11, 31) oder mit der in situ belassenen Vena saphena magna Anwendung finden. Dem letzteren Verfahren haben

wir bei Anlegen eine Vena-Saphena-Bypasses den Vorzug gegeben, da er gegenüber dem ersteren Verfahren einige Vorteile besitzt:

- kürzere Operationszeit,
- die Vene bleibt im Gewebsverband, wodurch Einheilungsstörungen vermindert werden,
- geringere Infektionsgefährdung durch weniger Inzisionen.

Darling und Linton haben 1972 vergleichende Untersuchungen angestellt und die Langzeitergebnisse von 87 Thrombendarterektomien 345 autologen VSB gegenübergestellt. Dabei war der VSB mit 63 % funktionstüchtigen Plastiken der TEA mit 23 % funktionstüchtigen Plastiken bis zu 7 Jahren Beobachtungszeit überlegen (11).

Trede und Mitarbeiter sind bei gleichen Untersuchungen zu ähnlichen Ergebnissen gelangt bei einer Beobachtungszeit bis zu vier Jahren.
Die intraoperativen Komplikationen waren gering und wurden zu 10,2 % durch Arterienperforationen verursacht. Todesfälle intra operationem sind nicht vorgekommen.

Bei anderen Autoren lag die Operationsletalität zwischen 0,5 und 4 % (9, 57, 64, 65, 67). Bis zum 5. Tage post operationem wurden täglich Infusionen von 500 bis 1.000 ml Rheo-Macrodex gegeben.
Der positive Effekt von niedermolekularem Dextran auf die Unterschenkeldurchblutung wurde von Gottstein und Mitarbeitern anhand von Untersuchungen beschrieben (22).

Eine postoperative Antikoagulantientherapie, die von den meisten Autoren befürwortet wird (1, 14, 18, 29, 57, 58, 60, 64, 65) wurde bei unserem Krankengut wegen der Gefahr der Nachblutung nicht durchgeführt.

Die wesentlichsten postoperativen Komplikationen sind Frühverschlüsse, die durch unvollständige Entfernung des Verschlußmaterials, Zurückbleiben von Intimastufen oder Torquierung des Venentransplantates verursacht sein können. Die Frühver-

schlußquote kann wesentlich durch das intraoperative Arteriogramm gesenkt werden. Wichtig ist es, den Frühverschluß möglichst schnell zu erkennen und den Patienten einer sofortigen Reoperation zu unterziehen (3, 63).

Bei unseren Patienten konnten bei 20 Frühverschlüssen 60 % erfolgreich reoperiert werden.

Die Frühamputationsquote betrug 3,4 %. Die Patienten befanden sich präoperativ im Stadium Fontaine III oder IV.
Die Frühletalität war mit 11 % im Vergleich zu anderen Literaturangaben besonders hoch (57, 21). Als Ursache wurde die weitgestellte allgemeine Operabilität bei Patienten mit hohem Durchschnittsalter und einer hohen Rate von Risikofaktoren angesehen. Todesursache war in 46,7 % der Fälle Herz- und Kreislaufversagen.

Das Frühergebnis bei 127 auswertbaren Extremitäten war günstig. 88,2 % wurden postoperativ dem Stadium Fontaine I und 5,5 % dem Stadium Fontaine II zugerechnet.
93,7 % der Extremitäten waren bei Krankenhausentlassung funktionstüchtig.
Zum Zeitpunkt der letzten Untersuchung bis zu 4 Jahren waren noch 98 Extremitäten auszuwerten.

Die Spätamputationsquote betrug 10,2 %. Die meisten Amputationen erfolgten innerhalb des ersten Jahres nach der Gefäßoperation.
Bei 12,6 % der Extremitäten wurden Spätrevisionen vorgenommen. 93,7% waren erfolgreich. Desobliteration und Anlegen eines VSB wurden in etwa gleicher Anzahl durchgeführt.
Die Spätletalität betrug 11,8 %.

Das Spätergebnis mit 88,8 % funktionstüchtiger Extremitäten bis zu einer Nachbeobachtungszeit bis zu 4 Jahren ist günstig. Ein objektiver Vergleich der verschiedenen Autoren ist nicht möglich, da unterschiedliche Nachbeobachtungszeiten von weniger als einem Jahr bis zu 7 Jahren und eine unterschiedliche Anzahl von operierten Extremitäten berücksichtigt werden müssen (1,2,5,8,10-12,17,21,29,31,36-39,42-44,48,52,55,58-61,65).

Die guten Operationserfolge der hier nachuntersuchten Patienten berechtigen den aktiven Einsatz der Gefäßchirurgie. Ziel ist vor allem die Erhaltung der Extremitäten.

Die Gesamtamputationsquote bei unserem Patientengut betrug 15,5 %. 84,5 % amputationsbedrohter Extremitäten konnten also durch rekonstruktive Gefäßchirurgie erhalten werden. Diese Tatsache ist vor allem bei einem Vergleich der Operationsletalität rekonstruktiver Eingriffe und der Ablatio femoris von enormer Bedeutung.
Bei unserem Operationsgut ist intra operationem kein Patient verstorben. Andere Angaben über Operationsletalität liegen zwischen 0,5 und 4 % (4, 9, 57, 64, 65, 67).
Die Operationsletalität bei Ablatio femoris liegt dagegen zwischen 20 und 28,06 % (4, 57, 64, 70).

Von Maurer wurden zwei Fälle von erfolgreicher Endarteriektomie bei über 80jährigen Patienten geschildert und die Unmöglichkeit der Mobilisation nach Amputation in diesem Alter betont (34).

Ein entscheidendes Problem, das bei der Veröffentlichung über arterielle Rekonstruktionen selten angeschnitten wird, ist der Zeitfaktor. Bei den günstigen Operationserfolgen darf nicht der hohe zeitliche und persönliche Einsatz der Gefäßchirurgen bei oft 6 bis 8 Stunden dauernden Operationen und bei den häufig notwendigen Revisionen vergessen werden (8, 68, 60).

V. Zusammenfassung

Im Städtischen Krankenhaus Neukölln und im Klinikum Westend der Freien Universität in Berlin wurden von 1966 bis zum 31. Juli 1970 147 Extremitäten mit arteriellen Durchblutungsstörungen im Bereich des Unterschenkels operiert.

Das Durchschnittsalter der 136 Patienten lag bei 60,9 Jahren. 81,6 % der Extremitäten waren präoperativ dem Stadium Fontaine III und IV und 18,4 % dem Stadium Fontaine II zuzuordnen. Bei 147 Extremitäten fielen auf jede Extremität 2,5 Verschlußlokalisationen distal des Kniegelenkes. Hinzu kamen 91,2 % Kombinationsverschlüsse im Femoropoplitealbereich und 25,9 % Kombinationsverschlüsse im Beckenbereich. Bei 17,7 % der Extremitäten waren alle drei USa nicht arteriographisch darstellbar.
Als Operationsmethode wurde vorwiegend die direkte Desobliteration im Poplitea-II- und -III-Segment sowie der Abgänge der USa angewandt. Bei 19,7 % der Fälle wurde ein Vena-Saphena-Bypass zum PII- und PIII-Segment oder zu den USa angelegt. Die Frühamputationsrate betrug 3,4 %, die Frühletalität 11 %.

Von den 127 auswertbaren Plastiken waren bis zur Krankenhausentlassung 93,7 % funktionstüchtig.
Zum letzten Untersuchungstermin - 1/2 bis 4 Jahre post operationem - waren noch 98 der operierten Extremitäten auswertbar. 88,8 % dieser Extremitäten waren funktionstüchtig.

Die Gesamtamputationsrate betrug 15,5 %.

84,5 % der amputationsbedrohten Extremitäten konnten erhalten werden.

VI. Literaturverzeichnis

1. Baddeley, R.M., Ashton, F., Slaney, G., Barnes, A.D.:
   Late results of autogenous vein bypass grafts in femoropopliteal arterial occlusion.
   Brit. Med. J. 1970 1. 659

2. Baird, R.I., Tutassaura, H., Miyagishima, R.T.:
   Saphenous vein bypass grafts to the arteries of the ankle and foot.
   Ann. Surg. 172, 1059-1063 (1970)

3. Baumann, G.:
   Zweiteingriffe bei chronischen arteriellen Verschlüssen der unteren Extremitäten.
   Münch. med. Wschr. 115 (1973) Nr. 10

4. Bergerhof, E.D.:
   Die Bedeutung der Gefäßplastik bei chronischen Durchblutungsstörungen der unteren Gliedmaßen.
   Med. Welt 18, 202-205 (1967)

5. Blumenberg, M.R., Tsapogas, J.M.:
   Femoropopliteal reconstruction for advanced ischemia of the lower limb.
   Surgery 69, 87-92 (1971)

6. Bollinger, A., Mahler, F., Zehender, O.:
   Kombinierte Druck- und Durchflußmessungen in der Beurteilung arterieller Durchblutungsstörungen.
   Dt. med. Wschr. 95, 1039-1043 (1970)

7. Bollinger, A., Marty, A., Brunner, U.:
   Zur Beeinflussung der Sympathektomie auf Unterarm- und Wadenmuskulatur bei Patienten mit Gliedmaßenarterienverschlüssen.
   Verh. dtsch. Ges. inn. Med. 74, 664-666 (1968)

8. Carstensen, C.:
   Indikation und Technik zur Wiederherstellung der Unterschenkelschlagadern bei chronischen Verschlüssen.
   Langenbecks Arch. klin. Chir. 322, 983 (1968)

9. Crawford, E.S., De Bakey, M.E., Cooley, D.A., Morris, G.C.:
Use of crimped, knitted dacron grafts in patients with occlusive disease of the aorta and of the iliac, femoral and popliteal arteries.
In: Fundamentals of vascular grafting; hrsg. von Weselowski, S.A., Dennis, C., McGraw-Hill, New York 1963

10. Darling, C.R., Linton, R.R., Razzuk, M.A.:
Saphenous vein bypass grafts for femoropopliteal occlusive disease: a reappaisal.
Surgery 61, 31-40 (1967)

11. Darling, C.R., Linton, R.R.:
Durability of femoropopliteal reconstructions.
Amer. J. of Surg. 123, 472 (1972)

12. De Bakey, M.E., Diessler, R.:
Indikation und Spätergebnisse des alloplastischen Gefäßersatzes.
Langenbecks Arch. Klin. Chir. 298 (1961) 294-312

13. De Laurentis, D.A., Friedmann, P.:
Arterial reconstruction about and below the knee: another look.
Amer. J. of Surg. 121, 392-397 (1971)

14. Denck, H.:
Die chirurgische Behandlung der chronischen arteriellen Durchblutungsstörungen der unteren Extremitäten.
Wien. med. Wschr. 17, 402-408 (1968)

15. Edwards, W.S.:
Composite reconstruction of small leg arteries after endarterectomie
Surgery 51, 58 (1962)

16. Ehrlich, M.E., Boyden, P.:
Whole limb femoral arteriography.
Amer. J. of Surg. 118, 43-48 (1969)

17. Evans, W.E., Bernhard, V.M.:
Tibial artery bypass for limb salvage.
Arch. Surg. 100, 477-481 (1970)

18. Flora, G., Hilbe, G.:
Spätergebnisse nach femoropoplitealen Bypass-Operationen.
Thoraxchirurgie 15, 168-174 (1967)

19. Fontaine, R., Fontaine, J.L.:

Arteriosklerotische Verschlüsse peripherer arterieller Gefäße.
Münch. med. Wschr. 110, 1-9 (1968)

20. Fontaine, R.:

Operationen an den Gefäßen bei Durchblutungsstörungen der Gliedmaßen - Eigene Ergebnisse der wiederherstellenden Arterienchirurgie bei peripheren Verschlüssen von der A. iliaca communis abwärts.
Langenbecks Arch. klin. Chir. 292, 193-232 (1959)

21. Garrett, E.E., Kotch, L.E., Green jr., J.F., Diethrich, E.B., De Bakey, M.E.:

Distal tibial bypass with autogenous vein grafts: An analysis of 56 cases.
Surgery 63, 90-106 (1968)

22. Hofstetter, T., Gedlmeyer, J., Schöttler, J., Hülk, W.:

Der Effekt von niedermolekularem Dextran auf die Unterschenkeldurchblutung von Gesunden und von Kranken mit peripheren arteriellen Zirkulationsstörungen.
Dtsch. med. Wschr. 95, 1955 (1970)

23. Hacker, R.W., Decker, R.:

Verlauf und Prognose der chronisch arteriellen Verschlußkrankheit der unteren Extremitäten.
Dtsch. med. Wschr. 28, 1343-1349 (1968)

24. Heberer, G.:

Aorta und große Arterien.
Springer 1966

25. Hess, H.:

Rauchen und arterielle Durchblutungsstörungen der Extremitäten.
Schwievelbein, H.:
Nikotin (Pharmakologie und Toxikologie des Tabakrauches)
Thieme, Stuttgart 1968

26. Krautwald, A., Völkel, W.:

Häufigkeit arterieller Durchblutungsstörungen der unteren Extremitäten in Beziehungen zum Lebensalter und zur Lokalisation der Gefäßobliteration.
Dtsch. med. Wschr. 85, 1531-1536 (1960)

27. Kretschmer, G., Liza, F.:

Die Rolle der Amputation im Behandlungsplan der chronisch arteriellen Verschlußkrankheit der unteren Extremität.
Wien. med. Wschr. 9/10, 150-154 (1973)

28. Krüger, E.:

Die Bedeutung der intraoperativen peripheren Angiographie.
Loose, K.E.:
Angiographie und ihre Leistungen.
Thieme, Stuttgart 1968

29. Kubiena, K.:

Gefäßrekonstruktion am Unterschenkel.
Wien. Klin. Wschr. 85, 257-260 (1973)

30. Muypers, P.J., Troost, J.A., Pauwels, R.P.E.:

Popliteal artery exploration in aortographies with no lower limb vessels filling.
J. cardiovasc. Surg. 11, 99-102 (1970)

31. Linton, R.R., Darling, R.C.:

Autogenous saphenous vein bypass grafts in femoropopliteal obliterative arterial disease.
Surgery 51, 62-72 (1962)

32. Linton, R.R., Wilde, W.L.:

Modifications in the technique for femoropopliteal saphenous vein bypass autografts.
Surgery 67, 234-247 (1970)

33. Loose, K.E.:

Indikation und Leistungsbreite der Sympathektomie bei chronisch arteriellen Verschlußkrankheiten der unteren Extremitäten.
Chirurg 11, 494 (1967)

34. Maurer, W.:

Endarteriektomie als Alternative zur Amputation im Greisenalter.
Helv. Chirurg. Acta 38, 141-143 (1971)

35. Mannick, J.A., Jackson, W.E.:

Hemodynamics of arterial surgery in artherosclerotic limbs. I. Direct measurement of blood flow before and after vein grafts.
Surgery 59, 713-720 (1966)

36. [illegible], T.A., [illegible], J.J.:

Salvage of extremities by vein grafts in far advanced peripheral vascular disease.
Surgery 55, 154-164 (1964)

37. Mannick, J.A., Jackson, T.B., Coffmann, D.J., Hume, M.D.:

Success of bypass vein grafts in patients with isolated popliteal artery segments.
Surgery 61, 17-25 (1967)

38. McCaughan, Jr., J.J.:

Successful arterial grafts to the anterior tibial, posterior tibial (below the peroneal) and peroneal arteries.
Angiologie 12, 91 (1961)

39. McCaughan, jr., J.J.:

Bypass graft to the posterior tibial artery at the ankle: Case reports.
Amer. Surg. 32, 126-130 (1966)

40. Minken, S.L., May, A.G.:

Use of peroneal artery for revascularisation of lower extremity.
Arch. Surg. 99, 594-597 (1969)

41. Morris, G.C., Wheeler, C.G., Crawford, E.S., Cooley, D.A., DeBakey, M.E.:

Restorative vascular surgery in the presence of impending and overt gangrene of the extremities.
Surgery 51, 50-57 (1962)

42. Mundt, E.D., Darling, R.C., Moran, J.M., Buckley, J.M., Linton, R.R., Austen, W.G.:

Qualitative correlation of distal arterial outflow and patency of femoropopliteal reversed saphenous vein grafts with intraoperative flow and pressure measurements.
Surgery 65, 197-206 (1969)

43. Müller-Liefel, E.:

Der femoro-crurale Saphena-Bypass zur A. tibialis anterior.
Chirurg 43, 31-37 (1972)

44. Noon, G.P., Diethrich, E.B., Richardson, W.P., DeBakey, M.E.:

Distal tibial arterial bypass.
Arch. Surg. 6, 770 (1969)

45. Raeßler, K.-H., Meyer, J.H.:

Die Arterektomie bei schweren arteriellen Verschlußerkrankungen der unteren Gliedmaßen.
Langenbecks Arch. klin. Chir. 305, 288-296 (1964)

46. Riva, P.:

Über Kriterien der Indikationsstellung und der Erfolgsbeurteilung rekonstruktiver Maßnahmen bei der peripheren arteriellen Verschlußkrankheit.
Wien.med.Wschr. 18, 411-416 (1968)

47. Ratschow, M.:

Angiologie.
Thieme, Stuttgart 1959

48. Ray, F.S., Lape, P., Lutes, C.A., Dillhunt, R.C.:

Femoropopliteal saphenous vein bypass grafts:
Analysis of 150 cases.
Amer. J. Surg. 119, 385 (1970)

49. Rau, G., Giessler, R., Heberer, G.:

Operationsindikation und chirurgische Behandlung chronisch arterieller Durchblutungsstörungen.
Internist 6, 216-225 (1965)

50. Schoop, W.:

Chronische arterielle Durchblutungsstörungen. Konservative Behandlungsverfahren bei chronisch arteriellen Verschlußkrankheiten und ihre Indikation.
Chirurg 11, 485-487 (1967)

51. Schoop, W.:

Angiologiefibel.
Thieme, Stuttgart

52. Shore, E., Foran, R., Golding, A., Treiman, R.:

Femoral-popliteal occlusive disease: Saphenous vein bypass grafts below the knee: Analysis of 85 consecutive cases.
Arch. Surg. 102, 548 (1971)

53. Skinner, J.S., Strandness, D.E.:

Exercise and intermittend claudication. I. Effect of repitition and intensity of exercise.
Circulation XXXVI, 15-22 (1967)

[illegible]. Strandness, jr., D.E., Bell, J.W.:

Ankle pressure responses after reconstructive arterial surgery.
Surgery 59, 514-516 (1966)

[illegible]. Szilagyi, D.E., Smith, R.S., Esfahani, A.:

Arterioplasty for severe ischemia of the lower limbs: Indications and results.
Surgery 49, 242-250 (1961)

[illegible]. [illegible]agyi, D.E.:

Some controversial topics in vascular surgery.
Amer. J. Surg. 118, 406-412 (1969)

[illegible]. Trede, M., Laubach, K.:

Operative Wiederherstellung chronisch verschlossener Arterien der unteren Gliedmaßen.
Chirurg 44, 215-222 (1973)

56. Trede, M., Laubach, K., Saggau, W.:

Zur Rekonstruktion chronischer Arterienverschlüsse im femoro-poplitealen Abschnitt.
Langenbecks Arch. klin. Chir. 332, 317-324 (1972)

5[illegible]. Trippel, O.H., Bernhard, V.M., Laufmann, H.:

Limb salvage in occlusive arterial disease of the lower extremities.
Arch. of Surg. 81, 357-364 (1960)

[illegible]. Tschirkov, F., Krause, E., Varady, Z.:

Indikation und operatives Verfahren zur Wiederherstellung der A. poplitea und Unterschenkelarterien bei chronischen und akuten Verschlüssen.
Bruns Beitr. klin. Chir. 220 1, 59-71 (1973)

[illegible]. Tyson, R.R., De Laurentis, D.A.:

[illegible]-tibial-bypass.
Suppl. I. Circulation VIs 33 et 34, 183-188 (1966)

[illegible]. Tyson, R.R., [illegible], D.A.:

Femoro-tibial-bypass.
Ann. Surg. 170 I, 429-434 (1969)

[illegible]. Van Dongen, R.J.A.M.:

Reinterventionen bei Rezidivverschlüssen nach wiederherstellenden Eingriffen am Arteriensystem der unteren Extremitäten.
Chirurg 44, 227-235 (1973)

64. Vollmar, J., Kratzert, R., Weissner, H.J.:
Die chirurgische Behandlung der chronischen Arterienverschlüsse im femoro-poplitealen Gefäßabschnitt.
Langenbecks Arch. klin. Chir. 302, 588-607 (1963)

65. Vollmar, J.:
Die Behandlung mehrfacher Arterienverschlüsse der unteren Gliedmaßen.
Dtsch. med. Wschr. 8, 391-393 (1962)

66. Vollmar, J., Linder, F., Schmitz, W.:
Erfahrungen in der plastischen Chirurgie der Arterien.
Langenbecks Arch. klin. Chir. 313, 812-818 (1965)

67. Vollmar, J.:
Zur Problematik der rekonstruktiven Gefäßchirurgie bei femoro-poplitealen Arterienverschlüssen.
Zentralbl. Chir. 92, 1569-1573 (1967)

68. Vollmar, J.:
Stellung und Zukunft der Gefäßchirurgie in Deutschland.
Med. Welt 22, 1810 (1971)

69. Vollmar, J.:
Rekonstruktive Chirurgie der Arterien.
Thieme, Stuttgart 1967

70. Wagenknecht, L.:
Über arterielle Verschlußerkrankungen und die Letalität bei Amputationen an den unteren Gliedmaßen.
Dissert. Med. Akademie Düsseldorf 1965

71. Waibel, P.:
Die Bedeutung von Lokalisation und Anordnung von Verschlüssen für den Schweregrad organisch bedingter arterieller Durchblutungsstörungen.
Langenbecks Arch. klin. Chir. 314, 200-212 (1966)

72. Waibel, P.:
Häufigkeit und Anordnung der Lokalisation arterieller Stenosen und Verschlüsse bei organischen Durchblutungsstörungen.
Langenbecks Arch. klin. Chir. 314, 189-199 (1966)

73. Wylie, E.J., Binkley, F.M., Albo, R.J.:
Femoro-popliteal endarterectomie
Amer. J. of Surg. 108, 215-221 (1964)

74. Zeckert, F., Kohn, P., Kretschmer, G., Funovics, J., Grabner, H., Piza, F.:

Internistische Probleme bei der Operation von Gefäßverschlüssen und Diabetes.
Münch. med. Wschr. 114, 1977-1982 (1972)

Zum Schluß danke ich Herrn Professor Dr.med.
Bernhard J. Krüger für die Überlassung des
Themas und die freundliche Unterstützung
während der Arbeit.

L e b e n s l a u f

Am 9.November 1942 wurde ich als zweite Tochter des Juristen Johannes Axt und seiner Ehefrau Waltraud geb. Heyne in Wittenberge geboren.

Da mein Vater in Kriegsgefangenschaft verstarb, nahm meine Mutter ihren Beruf als Krankenschwester wieder auf.

Meine Schulzeit verbrachte ich in Jena, wo ich nach Besuch des humanistischen Zweiges der Grete-Unrein-Oberschule im Juni 1961 das Reifezeugnis erhielt. Wegen Nichtzulassung zum Studium verließ ich mit meiner Familie Jena und besuchte das Askanische Gymnasium in Berlin, wo ich im Juni 1962 die Anerkennung meines Reifezeugnisses bekam.

Im Wintersemester 1962/63 begann ich das Medizinstudium an der Freien Universität Berlin und bestand im März 1969 dort mein Staatsexamen.
Im Juli 1970 erhielt ich meine Approbation als Ärztin.

Danach arbeitete ich als Assistenzärztin 14 Monate in der Abteilung für Röntgenologie und Strahlenheilkunde am Städtischen Krankenhaus Moabit und 18 Monate in der Chirurgischen Abteilung des Städtischen Rudolf-Virchow-Krankenhauses Berlin.

Zur Zeit arbeite ich in der Abteilung für Langfristig Kranke im Städtischen Rudolf-Virchow-Krankenhaus und beabsichtige, Fachärztin für Innere Medizin zu werden.

B. Ladewig - Dissertationsdruck - 1 Berlin 12 - Pestalozzistraße 106
Tel.: 3128885 - 3138198